

УДК 551.594.5

Бачинський Т. – ст. гр. СП-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ФІЗИКА ФЕНОМЕНУ AURORA BOREALIS

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Людство знайоме з явищем Aurora Borealis багато століть, однак полярне сяйво, у тому числі через естетичну привабливість, залишається цікавим і для сучасного суспільства. У загальних рисах механізм утворення полярного сяйва описаний досить давно, проте невіршених деталей, як і раніше, багато. Істотний прорив у розумінні цього явища став можливий завдяки групі супутників "Cluster", які досліджують магнітне поле Землі. Метою даної доповіді було вивчення принципів виникнення, перебігу та зникнення полярного сяйва.

Насамперед варто відзначити, що цей ефект не є суто земним явищем. Наявність атмосфери і планетарного магнітного поля є достатніми умовами для виникнення Aurora Borealis на будь-якому небесному тілі (вказемо тут на роль телескопу "Хаббл" при дослідженні полярного сяйва на Юпітері та Сатурні). Незважаючи на значний поступ в розумінні явища, все ще малодослідженим залишається питання, що "запускає" механізм прискорення заряджених частинок, результатом якого стає свічення у верхніх шарах атмосфери? Адже полярне сяйво не є присутнім на небі постійно - воно з'являється лише час від часу.

Полярне сяйво виникає коли заряджені частинки сонячного вітру (воднево-гелієва плазма, яка надходить від Сонця) прискорюються за рахунок магнітного поля Землі у так-званій "розгінній зоні" і спрямовуються у верхній шар земної атмосфери. Саме тут розігнані частинки зазнають зіткнень з атомами і молекулами іоносфери. Значна частина енергії при зіткненні вивільняється у вигляді світла (за рахунок люмінесценції), яке ми і бачимо, коли спостерігаємо полярне сяйво. Колір свічення залежить від збудження атомів та молекул тих чи інших газів у атмосфері (кисню, азоту тощо). Сьогодні вченим відомо, що крім магнітного поля Землі, важливу роль у прискоренні заряджених частинок відіграють також електричні поля.

За формою полярні сяйва не є завжди ідентичними. Трапляється дифузне сяйво з дугами від однієї точки горизонту до іншої, а також промені, стрічки, корони, плями тощо. Тривалість полярного сяйва можлива від декількох хвилин до кількох діб. Деякі форми полярного сяйва підпорядковані квазіперіодичним і когерентним тимчасовим варіаціям інтенсивності. Ці полярні сяйва з приблизно стаціонарною геометрією і швидкими періодичними варіаціями, які відбуваються синфазно, називаються мінливими полярними сяйвами. Варто також вказати, що існують зони полярних сяйв, в яких частота їх появи у нічний час (за даними спостерігачів у фіксованій точці на поверхні Землі) є максимальною. Ці зони-пояси (авроральні овали) охоплюють магнітні полюси Землі (які не співпадають з географічними) і розташовуються поблизу 67° північної і південної широти, а їхня ширина складає близько 6°. Під час аномальної сонячної активності межі зон спостереження можуть суттєво розширюватися (на 10-20°). У підсумку відзначимо, що недавній запуск Solar Dynamics Observatory, ймовірно, допоможе також детальніше дослідити вплив сонячної активності на феномен полярного сяйва.

У доповіді використано матеріали web-сайтів:

www.astrogalaxy.ru, www.spacetelescope.org, www.npblog.ua, <http://ru.wikipedia.org>.